

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-77678

(P2002-77678A)

(43) 公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターコート\* (参考)

H 0 4 N 5/225

H 0 4 N 5/225

C 2 H 1 0 5

D 5 C 0 2 2

F

G 0 3 B 17/56

G 0 3 B 17/56

H

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-262018 (P2000-262018)

(22) 出願日 平成12年8月31日 (2000.8.31)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(71) 出願人 000232173

日本電気ロボットエンジニアリング株式会  
社

神奈川県横浜市神奈川区新浦島町1丁目1  
番地25

(72) 発明者 松村 謙一

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74) 代理人 100083235

弁理士 松浦 兼行

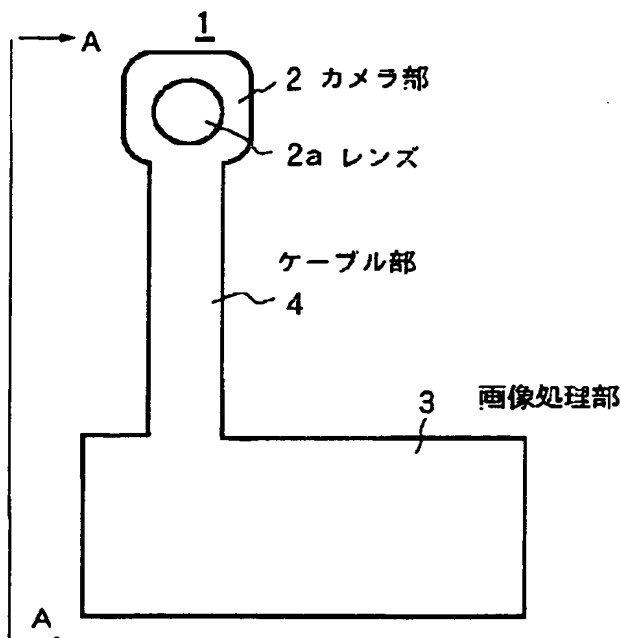
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載用カメラ装置

(57) 【要約】

【課題】 従来は、外来ノイズに対する耐力が低下し、ノイズによる誤動作が生じ易い。また、ケーブル部をコネクタで接続するので、車両の振動に対する振動耐力が低下する。更に、十分なシールドを確保しながら小型化を実現できない。

【解決手段】 車載用カメラ装置1は、カメラ部2、画像処理部3、ケーブル部4が一枚のフレキシブルプリント基板で構成されている。このフレキシブルプリント基板は、導電層と絶縁層が交互配列されたサンドイッチ構造の平行多芯構造となっており、2つのグランド層が信号線層を絶縁層を介して挟む構成となっているため、ケーブル部4の信号線層は連続した面で接続されたグランド層でシールドすることが可能となり、ケーブル部4からの放射ノイズを低減できると共に、外部からケーブル部4へのノイズ耐力を向上できる。一体化により、コネクタ接続が無くなるため、振動耐力が向上し、また、カメラ部2の外形を小さくできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両外部の被写体を撮像して得られた画像データを出力するカメラ部と、

前記カメラ部からの画像データを処理する画像処理部と、

前記カメラ部からの画像データを前記画像処理部へ伝送するケーブル部とよりなり、前記車両に搭載された車載用カメラ装置であって、

前記カメラ部、画像処理部及びケーブル部を一枚のフレキシブルプリント基板を用いて一体化したことを特徴とする車載用カメラ装置。

【請求項2】 車両外部の被写体を撮像して得られた画像データを出力するカメラ部と、

前記カメラ部からの画像データを処理する画像処理部と、

前記カメラ部からの画像データを前記画像処理部へ伝送するケーブル部とよりなり、前記車両に搭載された車載用カメラ装置であって、

前記カメラ部及びケーブル部を一枚のフレキシブルプリント基板を用いて一体化すると共に、前記ケーブル部と前記画像処理部とを該画像処理部内に設けた小型薄型コネクタにより接続することを特徴とする車載用カメラ装置。

【請求項3】 前記フレキシブルプリント基板は、信号線層となる導電層を中心として両側にそれぞれ絶縁層を介して第1及び第2の導電層で挟まれたサンドイッチ構造の平行多芯構成であり、前記第1及び第2の導電層をグラウンド層としたことを特徴とする請求項1又は2記載の車載用カメラ装置。

【請求項4】 前記カメラ部又は前記画像処理部を収容する、導電性材料で構成されたケースを、前記フレキシブルプリント基板の前記ケーブル部における前記第1及び第2の導電層に接触した構成としたことを特徴とする請求項3記載の車載用カメラ装置。

【請求項5】 前記ケースは、前記車両に対して電氣的に絶縁されていることを特徴とする請求項4記載の車載用カメラ装置。

【請求項6】 前記カメラ部は、前記車両外部の被写体を撮像及びA/D変換して得られた画像データを、パラレルに前記ケーブル部へ出力するA/D内蔵撮像素子を有していることを特徴とする請求項1又は2記載の車載用カメラ装置。

【請求項7】 前記ケーブル部は、ツバ状の固定機構及びはめ込み固定のための孔のいずれか一方又は両方を有することを特徴とする請求項1又は2記載の車載用カメラ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車載用カメラ装置に係り、特に車両に搭載されて車両の前方などの画像を撮

像して処理させる車載用カメラ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、車両に搭載されたカメラ部で車両の前方の画像（例えば道路の白線）を撮像し、得られた映像信号を画像処理部で処理し、その処理結果に基づいてコンピュータが車両の方向を決定するようなシステムで用いられる車載用カメラ装置が知られている。

【0003】この車載用カメラ装置は、カメラ部からの映像信号をケーブルを介して画像処理部へ供給する構成であり、カメラ部の外形を小さくすることと、ノイズを出さない、ノイズの影響を受け難い、振動に強いという項目が重要な要素となっている。この目的のために、従来のカメラ装置は通常、カメラ部と画像処理部は別ユニットで構成され、ケーブルとコネクタを用いてカメラ部と画像処理部を接続するという構成が採用されている。とりわけ、従来は、小型カメラ部から画像処理装置へ同軸ケーブルで映像信号を伝送することが多い。

【0004】また、車載用カメラ装置は、シャッター速度制御、ゲイン制御を行うと同時に、画像の露光タイミングと車両データの同時性を保証することが必要であることと、画像処理部でカメラ部（撮像素子）が正常に動作しているかモニタリングすることが製造物責任（PL）上必要である。このため、画像処理部からカメラ部への同期・ゲイン・シャッター制御と、カメラ部から画像処理部への映像信号伝送及び必要に応じたタイミング信号伝送が必要となり、多数の信号伝送を必要とする。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、従来の車載用カメラ装置では、ケーブル部のグラウンドによるシールドに限界があり、ノイズ発生源となるという問題点と、外来ノイズに対する耐力が低下するという問題点がある。また、カメラ部の内部同期で、かつ、アナログ伝送であるので、画像処理部側で位相同期ループ（PLL）回路を用いた同期分離が必要であり、ノイズによる誤動作が生じ易いという問題もある。また、ケーブル部をコネクタで接続するので、車両の振動に対する振動耐力が低下するという問題もある。

【0006】更に、車載用カメラ装置では、前記したように多数の信号の伝送が必要であるが、カメラ部と画像信号処理部とを別ユニットとしてケーブルとコネクタを用いて両者を接続する従来の構成では、十分なシールドを確保しながら、かつ、十分な小型化を実現することはできないという問題がある。

【0007】本発明は以上の点に鑑みなされたもので、ケーブル部のグラウンドによるシールドを強化し得、これにより放射ノイズの低減及び外来ノイズの耐力を向上し得る車載用カメラ装置を提供することを目的とする。

【0008】また、本発明の他の目的は、振動耐力を向上し得る車載用カメラ装置を提供することにある。

【0009】更に、本発明の他の目的は、十分なシールドを確保しながら、十分な小型化を実現し得る車載用カメラ装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するため、車両外部の被写体を撮像して得られた画像データを出力するカメラ部と、カメラ部からの画像データを処理する画像処理部と、カメラ部からの画像データを画像処理部へ伝送するケーブル部とよりなり、車両に搭載された車載用カメラ装置であって、カメラ部、画像処理部及びケーブル部を一枚のフレキシブルプリント基板を用いて一体化するか、又はカメラ部及びケーブル部を一枚のフレキシブルプリント基板を用いて一体化すると共に、ケーブル部と画像処理部とを画像処理部内に設けた小型薄型コネクタにより接続することを特徴とする。

【0011】車載カメラ装置では従来は振動によるコネクタ抜け、接触不良などを避けるため、大型コネクタを使用していたが本発明では、カメラ部、ケーブル部及び画像処理部を完全に又は実質上一体化構成としたため、コネクタを無くすることができる。

【0012】また、本発明は上記の目的を達成するため、上記の発明のフレキシブルプリント基板を、信号線層となる導電層を中心として両側にそれぞれ絶縁層を介して第1及び第2の導電層で挟まれたサンドイッチ構造の平行多芯構成とし、第1及び第2の導電層をグランド層としたことを特徴とする。

【0013】この発明では、カメラ部、画像処理部及びケーブル部のグランド層を連続した面で接続することができると共に、ケーブル部の信号線層を連続した面で接続されたグランド層でシールドすることができる。

【0014】また、本発明は上記の目的を達成するため、カメラ部又は画像処理部を収容する、導電性材料で構成されたケースを、フレキシブルプリント基板のケーブル部における第1及び第2の導電層に接触した構成としたことを特徴とする。また、上記のケースを、車両に対して電氣的に絶縁するようにしてもよい。

【0015】また、本発明は上記の目的を達成するため、カメラ部は、車両外部の被写体を撮像及びA/D変換して得られた画像データを、パラレルにケーブル部へ出力するA/D内蔵撮像素子を有していることを特徴とする。

【0016】この発明では、ケーブル部がフレキシブルプリント基板により構成されており、多信号対応が容易に行えるため、画像データをパラレルに伝送するようになったもので、これにより、同軸ケーブルなどを使用した従来装置で必要であったS/P変換器を不要にできる。

【0017】また、本発明は上記の目的を達成するため、ケーブル部は、ツバ状の固定機構及びはめ込み固定のための孔のいずれか一方又は両方を有することを特徴

とする。この発明では、ケーブル部の固定の自由度を増すことができる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1は本発明になる車載用カメラ装置の第1の実施の形態の平面図、図2は図1のA-A線に沿った断面図、図3は図2のA部の拡大図を示す。図1及び図2に示すように、本実施の形態の車載用カメラ装置1は、レンズ2aを有し、車両外部の被写体を撮像して映像信号を出力するカメラ部2と、カメラ部2から入力された映像信号を処理する画像処理部3と、カメラ部2から入力された映像信号を画像処理部3に伝送するケーブル部4とが一体化された構成である。

【0019】すなわち、車載用カメラ装置1は、カメラ部2を構成するプリント基板と、画像処理部3を構成するプリント基板と、ケーブル部4とが一枚のフレキシブルプリント基板で構成されている。

【0020】この一枚のフレキシブルプリント基板は、図3の拡大図に示すように、中央の導電層5の一方が外側に行くに従って絶縁層6、導電層7及び絶縁層8が配置され、導電層5の他方が外側に行くに従って絶縁層9、導電層10及び絶縁層11が配置され、これらによりケーブル部4が構成されている。すなわち、ケーブル部4は導電層と絶縁層が交互配列されたサンドイッチ構造の平行多芯構造となっており、また、導電層7及び10でグランド層を、導電層5で信号線層を形成している。

【0021】更に、カメラ部2又は画像処理部3は、上記のケーブル部4のフレキシブルプリント基板の外側に更に導電層12、13と絶縁層14、15とが交互に配置された構成とされている。すなわち、カメラ部2、画像処理部3及びケーブル部4は一枚の多層フレキシブルプリント基板により一体的に構成されている。

【0022】これにより、カメラ部2、画像処理部3及びケーブル部4のグランド層（導電層7及び10）は連続した面で接続することができ、ケーブル部4の信号線層（導電層5）は連続した面で接続されたグランド層でシールドすることが可能となり、ケーブル部4からの放射ノイズを低減できると共に、外部からケーブル部4へのノイズ耐力を向上できる。特に、車載用カメラ装置では、他機器への影響、とりわけカーラジオ、カーナビゲーションや車載テレビへの混信、妨害を抑えることが必須条件であり、この効果は大きい。

【0023】また、一体化したことにより、コネクタ接続が無くなるため、振動耐力が向上する。また、ケーブル接続のためのコネクタなどがいないため、カメラ部2の外形を小さくできる。すなわち、車載カメラ装置では従来は振動によるコネクタ抜け、接触不良などを避けるため、大型コネクタを使用していたが、この実施の形態では、特にカメラ部2側でコネクタが無くなることで、装置

の小型化と薄型化を実現することができる。この小型化効果は、カメラ部2で撮像した映像信号のA/D変換を行い、得られた多値画像データをパラレル伝送する場合に多くの信号線が必要であるため、とりわけ有効である。

【0024】更に、上記の小型化及び薄型化により、カメラ部2及びケーブル部4を車内に設置する際に絶的なスペースが小さいために、運転者の視野を妨げないという効果もある。すなわち、車内での車載用カメラ装置の取り付け位置を示す図4の側面図及び図5の前面図から分かるように、本実施の形態の車載用カメラ装置はケーブル部4と先端のカメラ部2がシールドされているため、余分なシールド用カバーを不要とし、かつ、その薄型とフレキシブル性を活かして、フロントガラス20や天井22にケーブル部4を這わすように設置し、ルームミラー21の前面に設置することができるため、運転者の視野をカメラ装置が妨げることではない。

【0025】また、図6に示すように、ケーブル部4をルームミラー21を取り付ける支柱23の陰に配置するか、又は支柱23内に設けることにより、運転者の視野を妨げない効果を更に上げることができる。

【0026】次に、本発明の他の実施の形態について説明する。図7は本発明になる車載用カメラ装置の第2の実施の形態の要部拡大図を示す。同図中、図3と同一構成部分には同一符号を付してある。本実施の形態は、基本的な構成は図1乃至図3と共に説明した第1の実施の形態と同様であるが、本実施の形態はこれに加えて図7に示すように、カメラ部2及び画像処理部3から引き出したケーブル部4の最外絶縁層8及び11をケーブル部4から取り除いた構成とし、かつ、導電層7及び10をカメラ部及び画像処理部ケース30と接触させる構成としたものである。ケース30は導電性材料から構成されており、例えば板金で構成されている。

【0027】この第2の実施の形態では、図7に31で示すケーブル部4のある位置で導電層7とケース30を接触させ、同図に32で示すケーブル部4のある位置で導電層10とケース30を接触させており、これによりフレームグラウンドを容易に確保することができる。なお、この第2の実施の形態も第1の実施の形態と同様の効果を有することは勿論である。

【0028】なお、上記のカメラ部及び画像処理部ケース30を車両に対して絶縁して設置することにより、外来ノイズを抑制する効果が得られる。

【0029】図8(A)は本発明になる車載用カメラ装置の第3の実施の形態の要部構成図を示す。従来の車載用カメラ装置は、図8(B)に示すように、カメラ装置35が撮像素子36、A/D変換器37、P/S変換器38より構成されており、被写体からの光を撮像素子36に入射して映像信号に変換した後、A/D変換器37でデジタル画像データとし、このデジタル画像デー

タをP/S変換器38により並直列変換してシリアルに同軸ケーブルなどのケーブル39を介して画像処理装置へ伝送する。

【0030】これに対し、本実施の形態の車載用カメラ装置は、カメラ部2がA/D変換内蔵撮像素子34を有する点に特徴がある。この車載用カメラ装置の動作について説明するに、図1のレンズ2aを介して被写体からの光がカメラ部2に入射され、カメラ部2内の図8(A)のA/D内蔵撮像素子(C-MOS撮像素子など)34により撮像されて映像信号に変換され、得られた映像信号はA/D変換されて画像データとしてパラレルにケーブル部4を介して、図示しない画像処理部(図1の画像処理部3に相当)に出力される。

【0031】この実施の形態では、ケーブル部4にフレキシブルプリント基板を使用しているため、多信号対応が容易に行え、サイズを大きくすることなく、デジタル転送を可能にすることができ、また、画像データをパラレルで伝送できることからP/S変換器を削除することができ、これにより、カメラ部2の小型化と同時に低消費電力化と伝送クロック周波数を抑えることによる、低放射ノイズ化が可能になるという効果が得られる。なお、この第3の実施の形態も第1の実施の形態と同様の効果を有することは勿論である。

【0032】図9は本発明になる車載用カメラ装置の第4の実施の形態の構成図を示す。同図中、図1と同一構成部分には同一符号を付してある。図9に示す第4の実施の形態の車載用カメラ装置40は、ケーブル部4に穴の開いた固定用ツバ41及び42と、固定孔43及び44を設けた点に特徴がある。

【0033】これらの固定用ツバ41及び42と、固定孔43及び44により、ケーブル部4の折り曲げが防止され、また、通常のケーブルに比べてケースとの固定が容易になり、更に、ネジ固定ばかりでなく、はめ込み固定、挟み込み固定も可能になり、設置性を大幅に改善することができる。なお、この第4の実施の形態も第1の実施の形態と同様の効果を有することは勿論である。なお、固定用ツバ41及び42のみ、あるいは固定孔43及び44のみを設けるようにしてもよい。

【0034】図10は本発明になる車載用カメラ装置の第5の実施の形態の構成図を示す。この第5の実施の形態は、図示しないカメラ部(図1のカメラ部2に相当)とケーブル部4とは一枚のフレキシブルプリント基板により一体化構成とされているが、プリント基板により構成される画像処理部46はケーブル部4と分離した構造とし、ケーブル部4と画像処理部46の接続を画像処理部46内に実装した小型薄型の接続コネクタ47とコネクタ接続する構成とした点に特徴がある。なお、ケーブル部4はケーブル固定部48を介しても画像処理部46に固定されている。

【0035】この第5の実施の形態の車載用カメラ装置

では、事実上、画像処理部46のケース外へのケーブル出しに際しては、完全一体化(カメラ部2+画像処理部46+ケーブル部4)と同じ形態になる(実質上、一体化構成とすることができる。)。また、第4の実施の形態と併用することにより、接続コネクタ47に小型薄型のコネクタを利用することができる。それにより、基板コストを引き下げ、製造、組み立て、調整の時間を短縮できる効果がある。なおこの第5の実施の形態も第1の実施の形態と同様の効果を有することは勿論である。

【0036】なお、本発明は以上の実施の形態に限定されるものではなく、例えば第1乃至第4の実施の形態を任意に組み合わせたり、第2乃至第5の実施の形態を任意に組み合わせることも可能である。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、カメラ部、ケーブル部及び画像処理部を完全に又は実質上、一体化構成することによりコネクタを不要にしたため、振動耐力を向上でき、また、カメラ部の外形を小さくでき、装置の小型化と薄型化を実現することができる。また、この小型化及び薄型化により、カメラ部及びケーブル部を車内に設置する際に絶対的なスペースが小さいために、運転者の視野を妨げないという効果も得られる。

【0038】また、本発明によれば、カメラ部、画像処理部及びケーブル部のグランド層を連続した面で接続することができると共にケーブル部の信号線層を連続した面で接続されたグランド層でシールドすることができるため、ケーブル部からの放射ノイズを低減できると共に外部からケーブル部へのノイズ耐力を向上できる。

【0039】また、本発明によれば、カメラ部又は画像処理部を収容する、導電性材料で構成されたケースを、フレキシブルプリント基板のケーブル部におけるグランド層に接触した構成としたため、フレームグランドを容易に確保することができ、また、上記のケースを、車両に対して電氣的に絶縁するようにしたため、外来ノイズを抑制することができる。

【0040】また、本発明によれば、A/D内蔵撮像素子から画像データをパラレルに伝送することにより、同軸ケーブルなどを使用した従来装置で必要であったS/P変換器を不要にしたため、サイズを大きくしないで画像データの転送ができると共に、S/P変換器を不要にしたことによる低消費電力化と伝送クロック周波数を抑えることによる低放射ノイズ化を実現できる。

【0041】更に、本発明によれば、ケーブル部が、ツ

バ状の固定機構及びはめ込み固定のための孔のいずれか一方又は両方を有することにより、ケーブル部の固定の自由度を増すようにしたため、車載用カメラ装置の設置性を大幅に改善することができる。

【0042】また、本発明によれば、シールド特性・電気抵抗が小さいため、カメラ部に搭載する電源関係部品を削減でき、事実上、A/D内蔵の撮像素子1チップのみにできる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる車載用カメラ装置の第1の実施の形態の平面図である。

【図2】図1のA-A線に沿った断面図である。

【図3】図2のA部の拡大図である。

【図4】車内での車載用カメラ装置の取り付け位置を示す側面図である。

【図5】車内での車載用カメラ装置の取り付け位置を示す前面図である。

【図6】本発明におけるケーブル部をルームミラーの支柱の影を這わせた例を示す図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態の要部拡大図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態の要部構成図と従来の要部構成図を対比して示す図である。

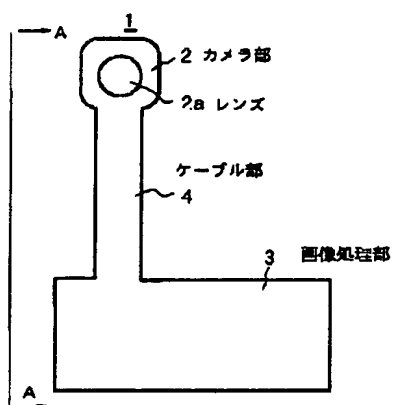
【図9】本発明の第4の実施の形態を示す図である。

【図10】本発明の第5の実施の形態の要部構成図である。

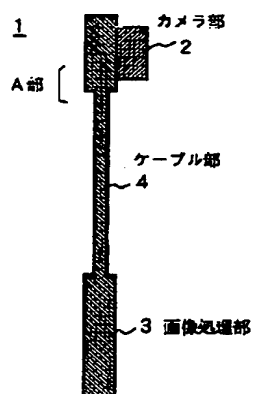
【符号の説明】

- 1、40 車載用カメラ装置
- 2 カメラ部
- 3、46 画像処理部
- 4 ケーブル部
- 5 導電層(信号線層)
- 6、8、9、11、14、15 絶縁層
- 7、10 導電層(グランド層)
- 12、13 導電層
- 20 フロントガラス
- 21 ルームミラー
- 23 支柱
- 30 ケース
- 34 A/D内蔵撮像素子
- 41、42 固定用ツバ
- 43、44 固定孔
- 47 接続コネクタ
- 48 ケーブル固定部

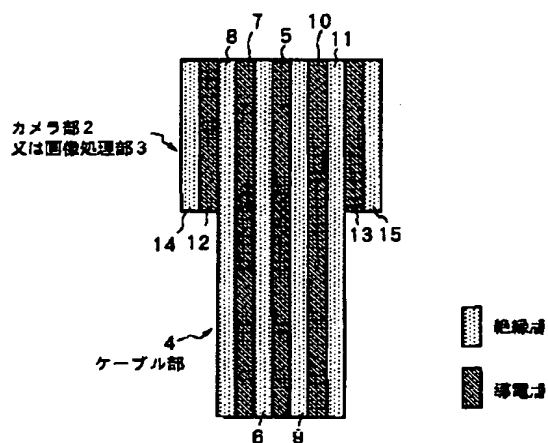
【図1】



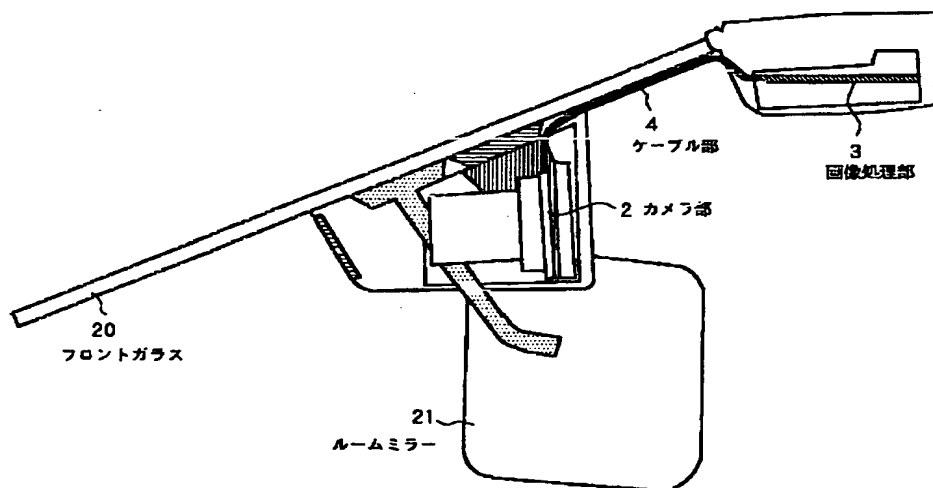
【図2】



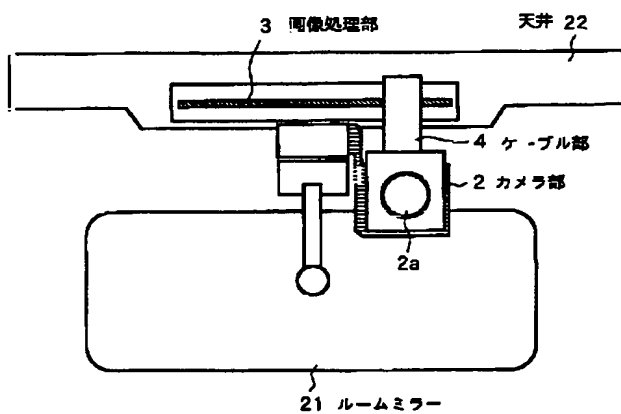
【図3】



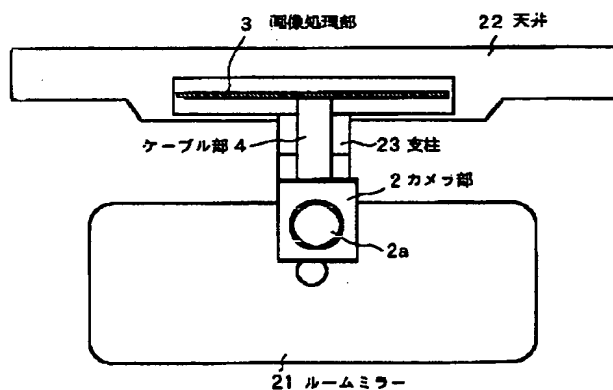
【図4】



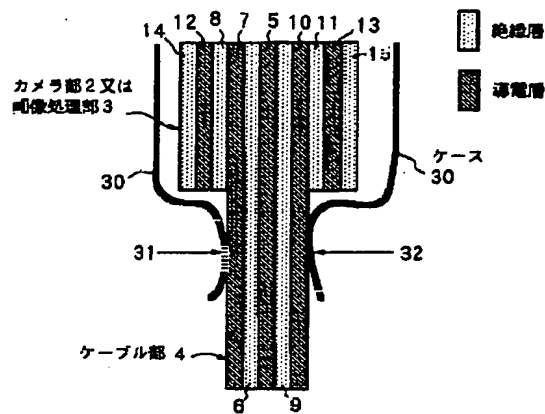
【図5】



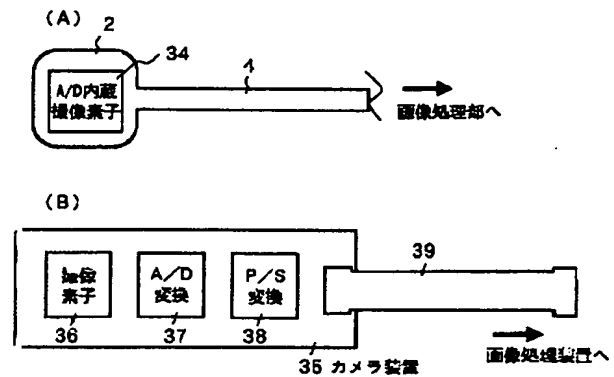
【図6】



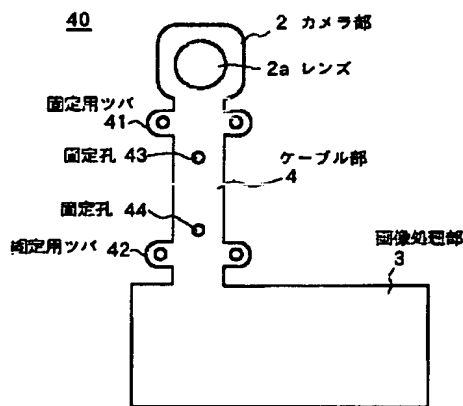
【図7】



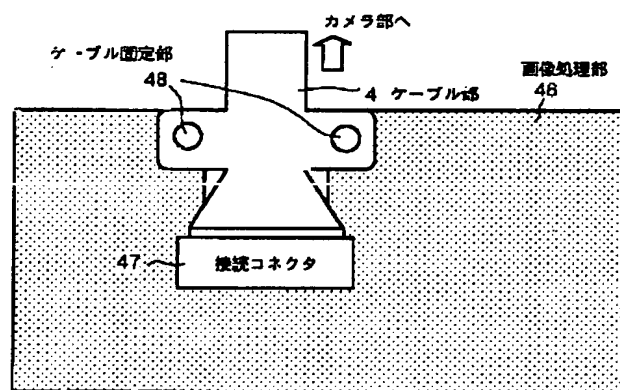
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 末永 克己  
東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内  
(72)発明者 橋本 大樹  
神奈川県横浜市神奈川区新浦島町1丁目1番地25 日本電気ロボットエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 勝野 有二  
神奈川県横浜市神奈川区新浦島町1丁目1番地25 日本電気ロボットエンジニアリング株式会社内  
(72)発明者 岡本 和也  
神奈川県横浜市神奈川区新浦島町1丁目1番地25 日本電気ロボットエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 2H105 EE31 EE35  
5C022 AA04 AC21 AC69 AC70 AC75  
AC78

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-262018

(P2000-262018A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000. 9. 22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 2 K 15/02		H 0 2 K 15/02	A 3 F 0 6 0
B 2 5 J 5/00		B 2 5 J 5/00	A
7/00		7/00	
19/00		19/00	F

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-65189

(22) 出願日 平成11年3月11日 (1999. 3. 11)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 中津 公秀

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 熊谷 隆

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057674

弁理士 曾我 道照 (外7名)

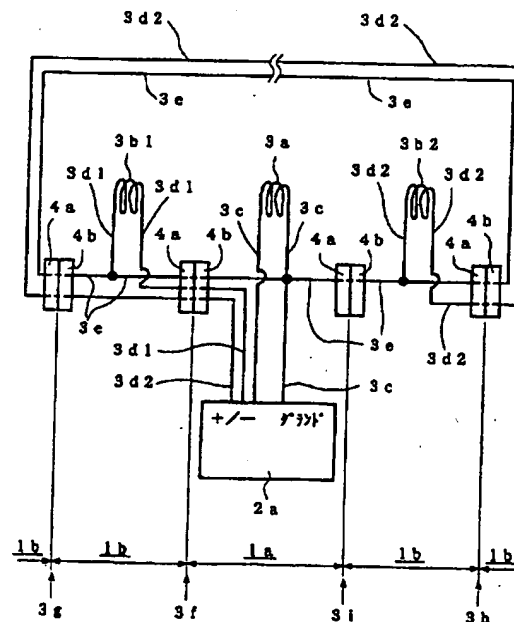
Fターム(参考) 3F060 AA00 BA10 CA12 CA17 GD11  
HA00 HA02

(54) 【発明の名称】 管外部検査用ロボットシステム

(57) 【要約】

【課題】 配線数及びコネクタの端子数を低減した廉価で高性能の管外部検査用ロボットシステムの提供。

【解決手段】 管外部検査用ロボットシステムにおいて、上記複数のロボットが環状連結されたとき、各ロボットを通して環状に巡るグラウンドラインが形成されるよう各ロボットにグラウンドライン構成部分を設けたことを特徴とする。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 傷検出用のセンサを備えた各ロボットが、遠隔操作を受けながら各自独立して走行し、目的の管に到達すると当該管の外周を囲むよう環状に連結して機械的及び電氣的に一体化し、環状連結のまま当該管の外周面を昇降しながら傷を検出する複数のロボットで構成された管外部検査用ロボットシステムにおいて、上記複数のロボットが環状連結されたとき、各ロボットを通して環状に巡るグラウンドラインが形成されるよう各ロボットにグラウンドライン構成部分を設けたことを特徴とする管外部検査用ロボットシステム。

【請求項2】 複数のロボットは、1つの親ロボットとその他の子ロボットとで構成され、各ロボットのセンサへの伝達ラインは、伝達システム本体を備えた親ロボットの何れか一方隣の子ロボットから順次隣の子ロボットのセンサへと各ロボットのセンサ向けに親ロボットの伝達システムからの伝達ラインが各別に形成されるよう各ロボットに所要の伝達ライン構成部分を設けたことを特徴とする請求項1に記載の管外部検査用ロボットシステム。

【請求項3】 各ロボットの両サイドに各々形成される電氣的接続手段の端子数は、各ロボットにおける所要のグラウンドライン構成部分及び伝達ライン構成部分に相応する数としたことを特徴とする請求項2に記載の管外部検査用ロボットシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発電施設の蒸気発生管のように、直径20mm程の管が10mm間隔で林立する管群の中の各管について、傷の有無を検査する5mm立方程度の複数のマイクロマシン（ロボット）で組織されたマイクロマシンシステムに関するもので、詳しくは、傷検出用のセンサを備えた各ロボットが、遠隔操作を受けながら各自独立して走行し、目的の管に到達すると当該管の外周を囲むよう環状に連結して機械的及び電氣的に一体化し、環状連結のまま当該管の外周面を昇降しながら傷を検出する複数のロボットで構成された管外部検査用ロボットシステムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図4乃至図10は従来例を示すものにして、図4は日本機械学会第7回設計工学・システム部門講演会講演論文集（1997年）の第515～516頁に掲載された従来の管外部検査用の親ロボット（以下、親機ともいう）の概要図、図5は図4に示す1台の親ロボットと複数の子ロボットで組織された管外部検査用ロボットシステムの管群内での活動状態を示す図、図6は図4に示す親ロボットが管の根元にアタックしている状態を示す側面図、図7は複数のロボットが管を取り巻いて、機械的及び電氣的に環状に連結されて一体化した状態を示す部分拡大平面図、図8は環状連結されたロボッ

トのセンサに関する親ロボット関連の配線を示した概要図、図9は環状連結されたロボットのセンサに関する全体の配線を示した概要図、図10はシステムとしてのセンサの配線図である。

【0003】上記の図4乃至図10において、1はロボットを代表して示すものにして、1aは親ロボット（親機）、1bは子ロボット（子機）、2は管を支承するベース、2aは伝達システム、3はセンサを示すものにして、3aは親機1aのセンサ、3bは子機1bのセンサ、3cはセンサ3aの配線、3dはセンサ3bの配線、4は電氣的接続手段としてのコネクタを代表して示すものにして、4aは雌コネクタ、4bは雄コネクタ、4cは固定部、5はモータ、6は減速機構、6aは駆動輪、6bは水平従動輪、6cは垂直従動輪、6dは車軸、7は管、8は鉄板である。

【0004】図4において、ロボットシステムを構成する従来のロボット1の車体は、左右一對の減速機構6と、左右の減速機構6を結合すると共に、センサ3、コネクタ4が取付けられたベース2、左右の減速機構6に各々1台ずつ取付けられたモータ5等で構成されている。ベース2は、左右一對の減速機構6の上部に取付けられており、左右一對の減速機構6と共にロボット1の車体を構成している。又、その内部は空洞になっており、センサ3、コネクタ4、モータ5への配線（図示せず）が内蔵されている。2aは、各ロボット1に搭載されたセンサ3からの傷検出信号を、整流、増幅すると共に、検出情報を一括して外部に伝達するための伝達システムであり、親機1aに内蔵されている。センサ3は、図5の管7の外部の傷を検査するために、管7の外部に対向するようにベース2に取付けられた、例えば渦電流方式のセンサコイルである。

【0005】電氣的接続手段としてのコネクタ4は、隣接するロボット同士を電氣的だけでなく機械的にも結合するためのもので、ロボット1の両サイドに分配配置された、固定部4c及び可動部としての雌コネクタ4aと固定部4c及び可動部の雄コネクタ4bとで構成されている。この固定部4cにはコイル（図示せず）が巻かれており、コイルに通電すると電磁力により可動部である雌コネクタ4aや雄コネクタ4bが図4の矢印方向に駆動される。そして、雌コネクタ4aは隣接するロボット1の雄コネクタ4bと、雄コネクタ4bは隣接するロボット1の雌コネクタ4aと結合することで、複数のロボット1が環状に連結されて、電氣的及び機械的に一体化される。

【0006】モータ5は、回転軸（図示せず）が形成された側の端面が減速機構6に結合され、回転トルクが減速機構に伝達される。回転軸が形成されていない他端面は、もう一方の減速機構6に結合されている。このように、モータ5の筐体は左右の減速機構6を結合しており、ロボット1の車体を補強する支柱の役割も果たして

いる。減速機構6の地面に平行な水平部の両端には、駆動輪6aと、水平従動輪6bが取付けられている。又、減速機構6の垂直部のうち、駆動輪6aが取付けられた側の上端には垂直従動輪6cが取付けられている。駆動輪6a、水平従動輪6b、垂直従動輪6cは、いずれも中心部に形成した穴に車軸6dを挿通し、その車軸6dを減速機構6の側板に形成した穴に固定することによって取付けられている。又、駆動輪6a、水平従動輪6b、垂直従動輪6cは、いずれも磁石で形成されており、車軸6d方向に着磁されている。

【0007】以上、図8乃至図10において、全てのセンサ3は、親機1aに搭載されている伝達システム2aの左右の端子を起終点として、全て並列に配線されている。親機1aのセンサ3aの配線3cは、伝達システム2aの左の端子を起点として、伝達システム2aの右の端子に戻るよう形成されている。親機1aの左に隣接する子機1bのセンサ3bの配線3dは、伝達システム2aの左の端子を起点として、親機1aの雄コネクタ4b、子機1bの雌コネクタ4aを介してセンサ3b1につながり、さらに、子機1bの雄コネクタ4bを介して、隣接する子機1bの雌コネクタ4aにつながる。これを繰り返して、管7の外部を通り、親機1aの雌コネクタ4aを介して、伝達システム2aの右の端子に戻るよう構成されている。

【0008】同様に、親機1aの右に隣接する子機1bのセンサ3b2の配線3d2は、伝達システム2aの左の端子を起点として、親機1aの雄コネクタ4b、左に隣接する子機1bの雌コネクタ4a、雄コネクタ4bを介して、隣接する子機1bの雌コネクタ4aにつながる。これを繰り返して管7の外部を通ったのち、雌コネクタ4aを介してセンサ3b2につながり、さらに、雄コネクタ4b、親機1aの雌コネクタ4aを介して、伝達システム2aの右の端子に戻るよう構成されている。

【0009】尚、図8乃至図10においては、簡単化のために、子機1bは一部しか示していないが、他の子機1bのセンサ3bの配線3dも同様である。このように、全ての子機1bのセンサ3bの配線3dは、管7の外部を一周して取囲むように構成されている。この場合、子機1bのセンサ3bの配線3dの数は、センサ3bの個数だけ必要になる。そのため、管7の外部にはセンサ3bの個数と同じ本数の配線を通す必要があるため、雌コネクタ4a、雄コネクタ4bに必要な端子数もセンサ3bの個数だけ用意する必要があった。

【0010】上記の各々のセンサ3には、数kHzから数MHz程度の一定周波数の交流電流が、伝達システム2aから流れている。センサ3に流す交流電流の周波数は、検出すべき傷の深さに応じて選定する。この場合、伝達システム2aの回路は、左が+になっているときは右側は-になるように、又、左が-になっているときは

右側は+になるように配置されている。

【0011】次に動作について説明する。管外部検査用ロボットの傷検出システムの配線方法は、発電所の蒸気発生管外部の傷検出を想定している。蒸気発生管は、図5において先に説明したように、多数の管7が林立しており、それらを鉄板8が束ねている。管7、鉄板8はともに鉄系の磁性材料で形成されている。システムをし構成する複数の各ロボット1は、モータ5の回転トルクが、減速機構6を介して駆動輪6aに伝わると、駆動輪6aが発生する駆動力によって、林立する管7の隙間を通り抜けながら、例えば図5の矢印方向に水平移動して、目的の管7の外部を取囲み、図6、7に示すように、管7の外周面を環状に取囲んで、各ロボット1が連結された状態で停止する。この場合、駆動輪6aは、鉄板8との間に磁気吸引力を発生しているため、鉄板8の上を吸着しながら回転し、駆動力を伝えて走行することができる。

【0012】尚、従来の管外部検査用ロボットの傷検出システムの配線方法は、親機1aが1台、子機1bが9台の合計10台のロボット1でシステムを構成しているため、管7は10台のロボット1にて環状に取囲まれることになる。又、目的の管7の外部を取囲んだロボット1は、図6、7に示すように、駆動輪6a、垂直従動輪6cが、管7の外部に接触し磁気吸着力によって吸着している。又、モータ5を駆動する電力は、ロボット1の外部から有線或いは無線によって供給されるか、ロボット1に内蔵したバッテリーによって供給される。

【0013】目的の管7の外部を取囲んだロボット1は、コネクタ4の固定部4cに通電され、雌コネクタ4a、雄コネクタ4bが図4、7の矢印方向に移動し、隣接するロボット1の雄コネクタ4b、雌コネクタ4aとそれぞれ結合する。こうして、10台のロボット1は、機械的に一体に結合されると同時に電気的にも結合されて環状連結され、図8から図10に示す回路が構成される。こうして、管7の外部を取囲んで一体化された10台のロボット1は、管7の外部を垂直方向に上下移動（昇降）しながら検査を行う。この場合、駆動輪6aは、管7との間に磁気吸引力を発生しているため、管7の外部を吸着しながら回転し、駆動力を伝えて上下に走行することができる。

【0014】そして、或るロボット1に搭載されたセンサ3が、管7の外部の傷、割れ目等に対向すると、センサ3の先端と管7の外部の距離が大きくなるため、センサ3のインダクタンスが変化し整流後の電圧値が低下する。この電圧低下が或る値を越えると傷があると判断する。この電圧低下は、10台のロボット1に搭載された10台のセンサ3の情報が、親機1aの伝達システム2aを介して一括して外部に伝達されるよう構成されている。尚、外部への伝達は、有線或いは無線の何れかの方法で行われる。又、上記各ロボット1遠隔操縦されて

いる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】従来の管外部検査用ロボットの傷検出システムの配線方法では、子機1bに搭載されているセンサ3bの全ての配線3dが、伝達システム2aを起点として、管7の外部を一周して取囲んだのち、伝達システム2aに戻るよう構成されていたため、センサ3dの個数だけ配線数が必要になって、配線作業が複雑になり誤配線や故障が生じ易いという問題点があった。又、コネクタ4に必要な端子数もセンサ3dの個数だけ用意する必要があるため、コネクタ4自体が超小型であるため、その製造が困難で、コストが掛るという問題点もあった。

【0016】本発明は、上述のような課題の解決を目的とし、ロボット間の配線の数を低減し、配線作業を簡素化することによって、誤配線や故障の発生を防ぐと共に、コネクタの端子数を低減することによって、コネクタの製造を容易とし、廉価で故障の少ない高性能の管外部検査用ロボットシステムの提供を目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、傷検出用のセンサを備えた各ロボットが、遠隔操作を受けながら各自独立して走行し、目的の管に到達すると当該管の外周を囲むよう環状に連結して機械的及び電氣的に一体化し、環状連結のまま当該管の外周面を昇降しながら傷を検出する複数のロボットで構成された管外部検査用ロボットシステムにおいて、上記複数のロボットが環状連結されたとき、各ロボットを通して環状に巡るグラウンドラインが形成されるよう各ロボットにグラウンドライン構成部分を設けたことを特徴とする。

【0018】請求項2の発明は、請求項1に記載の管外部検査用ロボットシステムにおいて、複数のロボットは、1つの親ロボットとその他の子ロボットとで構成され、各ロボットのセンサへの伝達ラインは、伝達システム本体を備えた親ロボットの何れか一方隣の子ロボットから順次隣の子ロボットのセンサへと各ロボットのセンサ向けに親ロボットの伝達システムからの伝達ラインが各別に形成されるよう各ロボットに所要の伝達ライン構成部分を設けたことを特徴とする。

【0019】請求項3の発明は、請求項2に記載の管外部検査用ロボットシステムにおいて、各ロボットの両サイドに各々形成される電氣的接続手段の端子数は、各ロボットにおける所要のグラウンドライン構成部分及び伝達ライン構成部分に相応する数としたことを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は本発明の実施の形態1を示すセンサの配線の関係を示す部分概要図、図2はセンサの配線全体を示す概要図、図3はセンサの配線説明図である。尚、図4乃至図10と同一符号は同一若しくは共通部分を示すので、その説明を省略す

る。

【0021】図1乃至図3において、模式的に示すように、この実施の形態1によるロボットシステムでは、システムとしてのロボットが環状連結されたとき、各ロボット1が備えている全てのセンサ3への配線、例えばグラウンドラインは、親ロボット即ち親機1aに搭載されている伝達システム本体2aを起終点として、子ロボットである各子機1bを通して環状に巡るグラウンドライン3eが形成されよう、各ロボット1は所要のグラウンドライン構成部分を備えている。各ロボット1のセンサ3はこうして形成された1本のグラウンドライン3eを共用しながら並列に配線される。尚、このロボットシステムにおいては、親機1aを基準として、各子機1bの環状連結のときの位置は予め定められている。

【0022】親機1aのセンサ3aの配線、例えば、図示の伝達ライン3cは、図2に示すように、親機1aが備えている伝達システム本体2aの左の端子を起点として、環状に巡り、伝達システム本体2aの右の端子に戻るよう形成され、図1に示すように、伝達システム本体の2aの回路は、その左の端子が+或いは-に形成されており、右の端子がグラウンドに形成されている。

【0023】親機1aの左に隣接する子機1bのセンサ3b1の配線例えば伝達システムライン3d1は、伝達システム本体2aの左の端子を起点として、親機1aの雄コネクタ4b、子機1bの雌コネクタ4aを介してセンサ3b1につながる。その後、この配線3d1は、グラウンドライン3eにつながり、更に、子機1bの雄コネクタ4bを介して、隣接する子機1bの雌コネクタ4aにつながる。これを繰り返して、管7の外部を巡り、親機1aの雌コネクタ4aまで戻ってくる。その先は、親機1aのセンサ3aの配線3cに結合されて、伝達システム本体2aの右の端子に戻るよう形成されている。このように、この実施の形態では親機1aと子機1bのセンサ3はグラウンドを共用しているのである。

【0024】各ロボット1即ち親機1aや子機1bの両サイドに設けられているコネクタ4は上記の用に電氣的接続手段としても機能するが、同時に、各ロボット1を環状連結して一体化させる際の機械的接続手段としても機能する。これについては後述する。

【0025】親機1aの右に隣接する子機1bのセンサ3b2の配線3d2は、伝達システム本体2aの左の端子を起点として、親機1aの雄コネクタ4b、左に隣接する子機1bの雌コネクタ4a、雄コネクタ4bを介して、隣接する子機1bの雌コネクタ4aにつながる。これを繰り返して管7の外部を巡ったのち、雌コネクタ4aを介してセンサ3b2につながる。そして、配線3d2も、グラウンドライン3eに結合されている。更に、雄コネクタ4b、親機1aの雌コネクタ4aを介し、親機1aのセンサ3aの配線3cにつながり、伝達システム本体2aの右の端子のグラウンドに戻るよう形成されて

いる。ここでもやはり、親機1aと子機1bのセンサ3は、グラウンドを共用している。

【0026】図1から図3では簡単化のために、子機1bは一部しか示していないが、他の子機1bのセンサ3bの配線3dも同様に形成されている。即ち、配線3dも、伝達システム本体2aの左の端子を起点として、親機1aの雄コネクタ4b、左に隣接する子機1bの雌コネクタ4a、雄コネクタ4bを介して、隣接する子機1bの雌コネクタ4aにつながる。これを繰り返して管7の外部を巡ったのち、雌コネクタ4aを介してセンサ3bにつながる。その先は、配線3dも、グラウンドライン3eに結合され、親機1aのセンサ3aの配線3cにつながり、伝達システム本体2aの右の端子のグラウンドに戻るように形成されている。このように、親機1aと全ての子機1bのセンサ3は、グラウンドを共用するように形成されている。

【0027】尚、各々のセンサ3には、従来と同様に、検出すべき傷の深さに応じて選定された数kHzから数MHz程度の一定周波数の交流電流が流れている。

【0028】子機1bのセンサ3bの配線3dの数であるが、伝達システム本体2aの左の端子を起点として、全ての子機1bのセンサ3bまでは、従来の管外部検査用ロボットの傷検出システムの配線方法と同一である。しかし、センサ3bから先の配線3dは、全てグラウンドライン3eに結合され、伝達システム本体2aの右の端子のグラウンドに戻るように形成されているため、伝達システム本体2aの右の端子のグラウンドに戻る配線は1本で済む。そのため、親機1aの左の子機1bから、親機1aの右に隣接する子機1bに至るまでに、各子機1b内を通過することに配線の数、ここでは伝達ラインの数は1本ずつ減ってゆく。

【0029】上記のように、このロボットシステムは、複数のロボット1は、1つの親機1aとその他複数の子機1bとで構成され、各ロボット1のセンサ3への伝達ライン等の配線は、ロボットが環状連結されたとき、例えば、伝達システム本体2aを備えた親機1aの何れか一方隣の子機1bから順次隣の子機1bのセンサ3へと各ロボット1のセンサ3向けに親機1aの伝達システム本体2aからの伝達ラインがそれぞれ各別に延在するよう形成され、このため、各ロボット1には、当該伝達ラインを形成するため、所要の伝達ライン構成部分が設けられている。

【0030】例えば、図1に示すように、親機1aの左の子機1bと隣接する子機1bをつなぐ配線数3gは、親機1aと左の子機1bをつなぐ配線数3fよりも1本少ない。更に、隣の子機1b（図示せず）をつなぐ配線数は3gよりも1本少ない。これを繰り返すと、親機1aの右の子機1bと隣接する子機1b（図示せず）をつなぐ配線数3h=2本、親機1aと右の子機1bをつなぐ配線数3iは、3hよりも1本少ない1本となる。

【0031】従って又、各ロボット1のコネクタ4、即ち両サイドに位置する雌コネクタ4a、雄コネクタ4bに必要な端子数も、3fから順に1ずつ減らしてゆくことができ、結局のところ、コネクタ4の端子数は、各ロボットにおける所要のグラウンドライン構成部分及び伝達ライン構成部分に相応する数とすることができる。このため1つのシステムで用意されるコネクタ4の種類は増加はするものの、その端子数が少くなるため、その製造が容易になり、歩留まりも向上するため、システムの全体としてみれば、コストの大幅な低減が実現できる。この実施の形態1の管外部検査用ロボットの傷検出システムは、上述のように、発電所の蒸気発生管外部の傷検出を想定している。システムを構成するロボットは5mm立方の小ささであり、しかも、そのロボットの両サイドに設けられる電氣的接続手段としてのコネクタ4も小さくならざるを得ない。そのため、端子数低減による製品の歩留まり向上が、管外部検査用ロボットシステム全体のコスト低減に占める割合は無視できないほど大きい。

【0032】

【発明の効果】請求項1乃至請求項2の発明によれば、ロボットに搭載されたセンサのグラウンドを共用するように形成すると共に、検査ロボットに搭載されたセンサをつなぐ配線を、親機の方へ隣接する子機から親機に戻る配線がグラウンドライン1本で、各子機間をつなぐ度に配線（伝達システムライン）の数が1本ずつ増加してゆくように形成したので、配線数を低減することができ、誤配線をなくすることができ、廉価で高性能の管外部検査用ロボットシステムを提供できる。

【0033】又、請求項3の発明によれば、ロボットに搭載されたコネクタの端子のうち、センサの接続に使用される端子の数を、親機の方へ隣接する子機と親機を接続する部分の端子数が1個で、各子機間を接続するたびに端子数が1個ずつ増加してゆくように形成したので、コネクタの端子数の低減が実現でき、製品の歩留まり向上によるシステム全体の低コスト化が実現でき、コネクタの端子数を低減した廉価で高性能の管外部検査用ロボットシステムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 センサの配線の関係を示す部分概要図である。

【図2】 センサの配線全体を示す概要図である。

【図3】 センサの配線説明図である。

【図4】 従来の管外部検査用の親ロボットの概要図である。

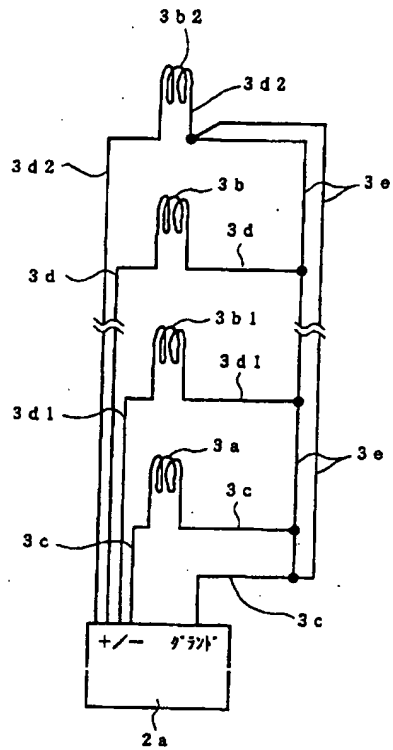
【図5】 管外部検査用ロボットシステムの管群内での活動状態を示す図である。

【図6】 親ロボットが管の根元にアタックしている状態を示す側面図である。

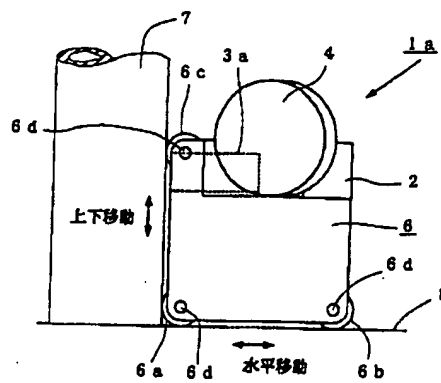
【図7】 複数のロボットが管を取り巻いて、機械的及び電氣的に環状に連結されて一体化した状態を示す部分



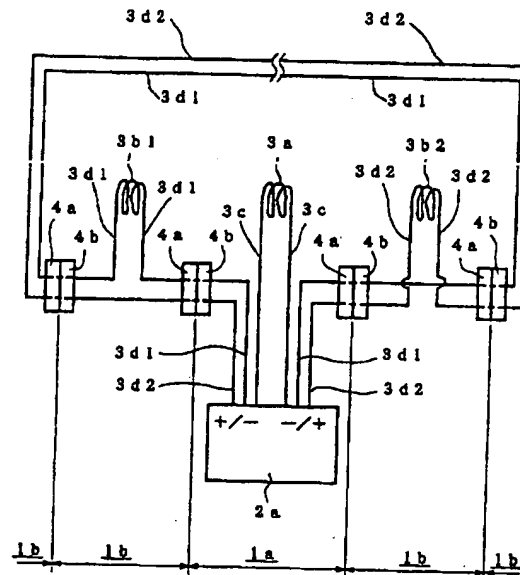
【図3】



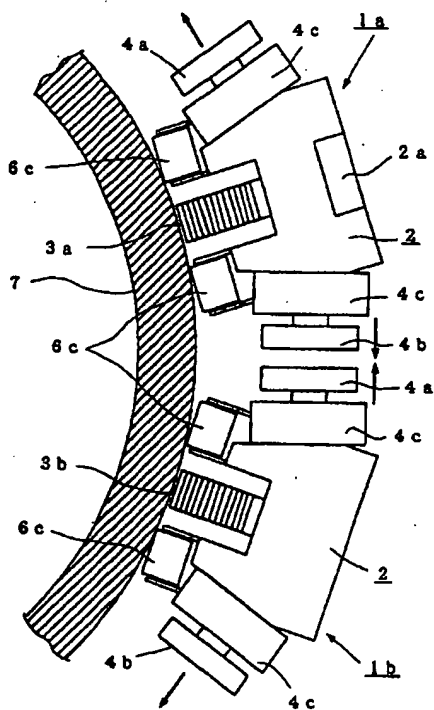
【図6】



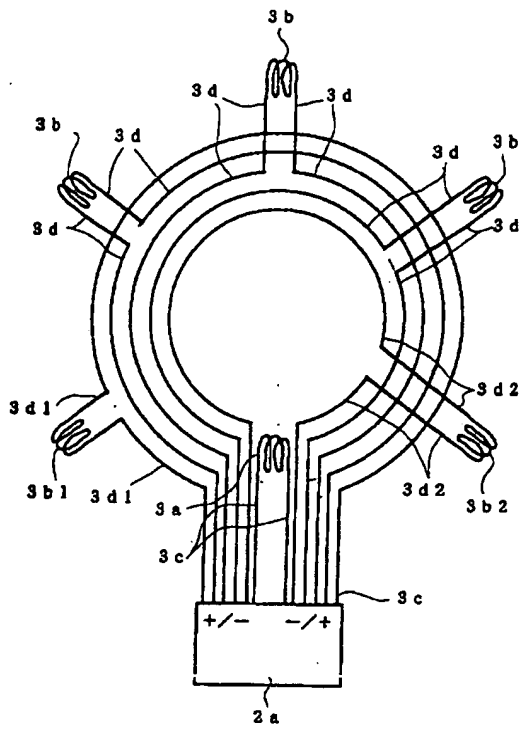
【図8】



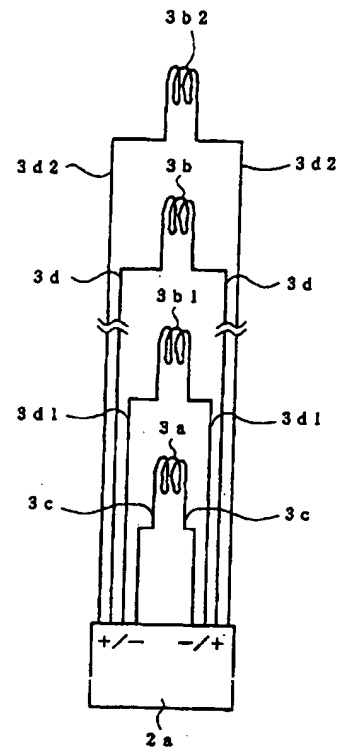
【図7】



【図9】



【図10】



Requested document: JP2002077678 click here to view the pdf document

## ON-VEHICLE CAMERA DEVICE

Patent Number: JP2002077678  
Publication date: 2002-03-15  
Inventor(s): MATSUMURA KENICHI; SUENAGA KATSUMI; HASHIMOTO DAIKI; KATSUNO YUJI; OKAMOTO KAZUYA  
Applicant(s): NEC CORP.; NEC ROBOTICS ENG LTD  
Requested Patent: ☐ JP2002077678  
Application Number: JP20000262018 20000831  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04N5/225; G03B17/56  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the conventional problems that immunity against extraneous noises is reduced and malfunctions due to noises tend to occur, and that since a cable part is connected with a connector, vibration immunity against vibrations of vehicles is reduced, moreover, that downsizing while securing sufficient shield is not realizable.

**SOLUTION:** An on-vehicle camera device 1 is composed of a camera part 2, an image processing part 3 and a cable part 4 on a single piece of a flexible printed board. Since the board has a parallel multi-core sandwich structure in which a conductive layer and an isolating layer are alternately arranged and has a configuration by which two ground layers pinch a signal layer via the isolating layer, the signal line layer of the part 4 becomes possible to be shielded by a ground layer connected by a continuous surface, then emitted noise from the part 4 is can be reduced and the immunity against noise from the outside to the part 4 can be improved. Since connections with connectors are eliminated by the integration, the vibration immunity is improved and the external shape of the camera 2 can be made small.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO.:  
APPL. NO.:  
APPLICANT:  
P. A. J. Greenberg, P. A.  
P. O. Box 5480  
Hollywood, FL 33055  
Tel.: (954) 652-1100